全国循環器撮影研究会だより No.23

発行所 全国循環器撮影研究会 〒594-1101 大阪府和泉市室堂町 840
e-mail:zenjunken@yahoo.co.jp, http://plaza.umin.ac.jp/~zen-jun/

第２２回全国循環器撮影研究会総会予告
学術研究発表会･全循研の夕べのお知らせ
第２２回全国循環器撮影研究会 学術研究発表会抄録
第 13 回 循環器被ばく低減セミナーアンケート集計結果
第 15 回　循環器被ばく低減技術セミナーに参加して
第 15 回 循環器被ばく低減セミナーアンケート集計結果



関西循環器撮影研究会 大阪医専での講義実習

巻 頭 言

「専門技師認定にむけて」



関西循環器撮影研究会　会長
横山　博典

カテーテル室では検査から治療に，その流れになって久しい。インターベンションと冠を付けた学会も見受けられるようになってきた。

その間，我々放射線技師はいったい何をなしてきたであろうか。

他職種（あえて具体的に職種は言うまい）の関与が著しくなり，放射線技師はどのように対応してきたであろうか。検査や治療において様々な職種が必要であれば排除する必要はないし，共にチーム医療として検査や治療を支えていくことはむしろ当然だと思う。また，放射線技師もカテ室で全く関与する必要がなければカテ室に従事することもないであろう。施設によっては放射線技師がカテ室に従事していない施設も現実に存在する。

しかし，放射線技師はカテ室に必要ないのであろうか？放射線を扱うのは放射線技師だけであるという思い上がった既得権だけで柔軟な対応ができずに，放射線技師の存在価値を他職種に認められていない施設もあるのではないか。

Ｘ線装置はバカチョン化され，機器のメンテナンスもメーカとの保守契約で手を抜けば確かに放射線技師の関与は低くなってくる。しかし本当にそれで良いのであろうか。インターベンションでの被ばく管理，適正な画像を維持するための画質管理，医用機器管理等で放射線技師が主体的に取り組む業務は決して少なくない。

その業務を他職種から正当に評価されることが放射線技師を認知し，存在価値を認められることに繋がると思う。

今春，日本血管撮影・インターベンション専門診療放射線技師認定機構が設立された。日本放射線技術学会の主導の下，日本医学放射線学会，日本循環器学会，日本脳神経血管内治療学会，日本 IVR 学会が認定機構に参画しており，医師や看護師などから放射線技師を評価する基礎はでき上がったことになる。

認定機構の定款では,「診療放射線技師の専門的な知識と技術を高めて，最新の医療技術に対応した血管造影検査およびインターベンション治療の支援体制の確立を図るとともに，放射線機器の安全管理と放射線防護の最適化に努め，国民の健康に寄与することを目的とする。」と記されている。

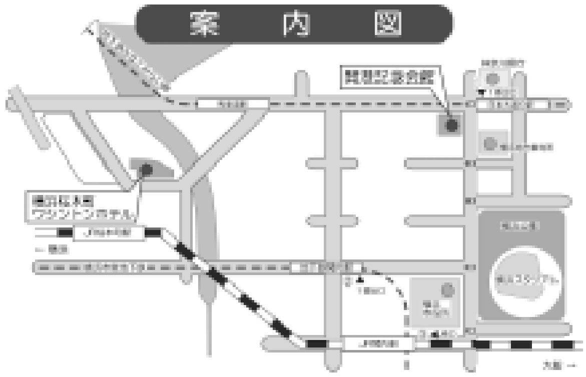
定款に謳われたことを実践し，その証として専門技師の認定を得ることで，他の医療職種からは放射線技師がカテ室で重要な立場であることを認識し，最終的には患者の利益にも繋がると私は確信している。

会員の皆様には，是非一人でも多くの方が認定試験を受けて頂くことを期待している。そして多くの方が認定技師の資格を取り，放射線技師全体のレベルの向上に繋がって欲しいと願っている。

第 22 回全国循環器撮影研究会

懇親会「全循研の夕べ」へのお誘い





日　　時：平成 20 年 4 月 4 日（金）18:00～20:00　開場（17:30）
会　　場：横浜桜木町ワシントンホテル　レストラン／ベイサイド
　　〒231-0062　神奈川県横浜市中区桜木町 1 丁目 1-67　（TEL045-683-3111）
参 加 費：会員 6000 円、非会員 8000 円
同封している会員証をご持参下さい。（ネームカードの代わりになるよ）



今年も恒例の地酒と祭りやーーーー

地酒は、ホテル宛てに送っていただければホテルで保管していただけます。
送るときは以下の点について、注意して下さい。

送り期間：4 月 2 日までに到着するようにお願いします。

宅急便のラベルには、例えば「全循研の夕べ用地酒」と解るようにして下さい。

※皆様の地方の便りをお待ちしております。

「全循研の夕べ」は非会員の方が、その場で全循研の会員登録を行なえば 6000 円の参加費で OK です。ただし全循研の年会費の 3000 円は必要です。
でも 4 月 5 日の学術大会に参加するなら、会員 1000 円、非会員 2000 円なので結局、同じ金額です。このチャンスに会員登録を。と言っても、この「だより」を読まれるのは会員の皆様ばかり。全循研に未加入の方に是非ご連絡してあげて下さい。

会 告

第 22 回全国循環器撮影研究会学術大会・総会のお知らせ



日　時：　平成 20 年 4 月 5 日（土）17：30～21：00
場　所：　横浜市開港記念会館　　TEL　045－201－0708
〒231－0005　神奈川県横浜市中区本町 1－6
（みなとみらい線　日本大通り駅　1 番出口から徒歩 1 分）
（市営地下鉄関内駅・JR 関内駅から徒歩 1 分）
参加費：　会員 1,000 円、非会員 2,000 円

プログラム

Ⅰ　総　会

Ⅱ　教育講演　「マルチモダリティ心臓解析（フュージョン）」
座長　松山赤十字病院　水谷　宏
講師　愛媛大学医学部附属病院　放射線科　東野　博

Ⅲ　課題研究「循環器撮影装置管理の標準化」
座長　兵庫医科大学病院　松本　一真
演者　主任研究員：昭和大学病院　放射線部　武　俊夫

Ⅳ　ワークショップ『各モダリティにおける正しい線量測定方法』
座長　名古屋第ニ赤十字病院　瀬口　繁信
秋田県成人病医療センター　加藤　守

演者　血管造影検査：金沢大学医学部附属病院　飯田　泰治
C T 検 査　：NTT 東日本関東病院　福地　達夫
一般撮影検査：千葉大学医学部附属病院　藤淵　俊王
術者被ばく　：奈良県立医科大学病院　才田　壽一

Ⅴ　血管撮影・インターベンション専門技師試験制度の動向に向けての報告
日本血管撮影・インターベンション専門診療放射線技師認定機構　理事長　江口　陽一

[教育講演]

「マルチモダリティ心臓解析（フュージョン）」

愛媛大学医学部附属病院　放射線科
東野　博

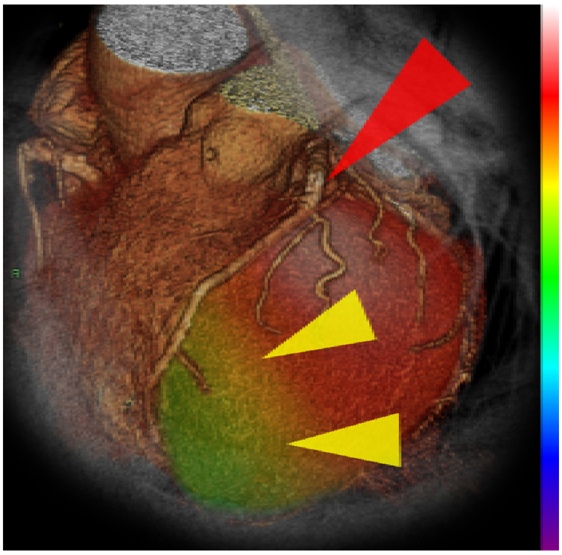
虚血性心疾患を対象とした画像診断はマルチモダリティの時代へと突入した．SPECT，CT，MR が優劣を競い合い，日々進歩を重ねている．冠動脈の診断では当初は MRA がリードしていたがまたたくまに MSCT が追いつき追い越し，そして今また MRA がトップの座を虎視眈々と狙っている．心筋灌流の診断では，今も昔も SPECT の地位は揺るぎないものにみえるが，MR が徐々に追いつきつつあり，CT も密かに ATP 負荷や後期造影の有用性を検討しつつある．

これらの多くの情報を集めて診断する際には，画像を融合させて診断すると効率がよく合理的である．

情報を重ね合わせる前提として，それぞれの検査をしっかりと行い正確なデータを得ることはもちろんであるが，最小の検査，かつ，最小の手順で行うべきである．

最小の検査でとなると一回の検査で得られた複数の情報を重ね合わせることができれば理想的であり，SPECT では冠動脈の情報は得られないので，心臓 CT 単独または心臓 MRI 単独での検査と重ね合わせが望ましい．しかし SPECT や PET の心筋灌流など他のモダリティのデータの方が優れていることもある．

最小の手順でとなると DICOM 形式などの 2D 元データの段階での自動的な重ね合わせが行えれば理想的である．しかし現時点では 2D で重ね合わせたデータを 3D 化するのが困難であるために 3D での重ね合わせを行わなければならず 3D のボリュームレンダリングやサーフェスのデータでの重ね合わせが望まれる．現時点ではこれも簡単には行えないために，3D データから 2D ビットマップを抽出して重ね合わせを行うことになる．



本講演では，マルチモダリティの過去現在未来をまず説明させていただき，それらの有用性を押さえた上で，画像を融合させるメリットと意義を方法論を交えながら提示させていただき，まとめとして画像融合の現状の問題点は何なのか，将来はどうあるべきなのかについて私見ではあるが述べさせていただく．

[課題研究]

「循環器撮影装置管理の標準化」

循環器画像技術研究会
武　俊夫　（昭和大学病院）
田島修（埼玉県立循環器･呼吸器病センター）
千葉弘（公立大学法人横浜市立大学附属病院）
石川栄二（公立大学法人横浜市立大学附属市民総合医療センター）
武田和也（榊原記念病院）
塚本篤子（NTT 東日本関東病院）
萩原充人（独立行政法人労働者健康福祉機構横浜労災病院）
菊池達也（公立大学法人横浜市立大学附属市民総合医療センター）
景山貴洋（千葉県循環器病センター）
加藤京一（昭和大学藤が丘病院）
若松　修（NTT 東日本関東病院）

【背景・目的】

医療法の一部改正では、医療の安全に関する事項として医療機器に係わる安全管理の体制の確立が医療機関に義務化された。そこで、医療機器の適切な保守点検の方法について受け入れ試験、日常点検、保守管理のガイドラインが広報されている。

現在の装置制御のあり方を含め、様々な環境におかれている現場で、ユーザーが実施可能な点検手法の具体的な提案が必要であると考える。今回われわれは、循環器装置におけるユーザー点検とメーカー点検について検討し、循環器撮影装置の標準点検項目として提案する。

【検討方法】

1. 各メーカーが推奨する点検項目を収集し、その期間と点検項目について取りまとめた。添付文書および取り扱い説明書に記載されている装置管理項目を各メーカーの装置毎に分析し、特にユーザーが行うべき点検項目と点検頻度をまとめた。
2. 共同研班員の施設において、始業･終業点検項目および、週単位、月単位、年単位の点検項目を検討した。
   (ア) 循環器撮影装置の安全性と精度管理を担保するため、以前より仕業点検を実施している各班員により、ユーザーが実施可能な点検項目と専用の測定器などを必要とするメーカー側の点検項目について検討し、ユーザーとして必要な始業･終業点検、定期点検とメーカー実施する保守点検項目を集約した。
3. 始業･終業点項目を作成する。
   (ア) 点検項目と点検内容を検討。

(イ) その他必要な項目の検討。

(ウ) 添付文書に書かれていない項目

- 週末点検項目の作成
- 定期点検の作成

【提案方法】

1. 医療法で定められた必要書類を取りまとめた。
2. 実際に行われている例を挙げて、装置管理を総合的に提案する。

【検討結果】

1. 点検項目の洗い出し（表 1）
2. 点検項目の検討結果

(ア) 班員の意見はほぼ一致した意見となった。

(イ) 検討項目一例

- 日常点検は 10 分程度で行える項目に絞ること。
- 一連の動作を実施することで点検項目を網羅できるような仕組みを作ることが望ましい(特に模擬 LVG はインジェクターの連動も確認可能である)。
- 一部メーカーに記載のある緊急停止ボタン動作は不必要との意見が多かった。取り扱い説明書に記載があるメーカーに是非を確認する必要有り。
- 画質に関しては、そのレベルの捉えかたで意見が分かれた。安全性レベル（毎日）：臨床画像にアーチファクトの有無を透視・撮影で確認する。精度レベル（月、定期）：詳細な画質性能の評価は毎日行うのは不可能。
- 検査中に確認可能な仕組みはとれないか。
- 定期点検はメーカーに依頼するのが妥当との意見が多かった。循環器撮影装置は、やはり特殊で、精密機械なので時間の掛かる定期点検はメーカーに依頼するのが妥当ではないか。一部メーカーの取扱説明書には、「筐体等を開ける作業はしないこと」との記載もあり相当な専門知識・技術を有する者でないとできない。ＰＬ法の関係からも、メーカーの定期点検項目はユーザーが行う項目から外している場合が多い。
- ユーザーは定期点検を計画し法律に定めるメーカー（修理業者等）に依頼し、その点検が妥当か評価管理していくことが必要だと考える。

(ウ) 日本放射線技術学会版循環器撮影装置仕業点検標準化との検討

循環器画像技術研究会として、循環器撮影装置の点検項目を検討したが、2007 年 11 月 13 日、日放技より放射線装置始業･終業点検が提案され、Ｘ線血管検査室も含まれていた。その内容との整合性をとった。

- 技術学会版はＸ線血管検査室全体の点検内容を細かく検討して検査室全体の最大公約数的に作成されていた。
- 循環器画像技術研究会は前述したとおり 10 分程度で検査を終了できる項目にしぼり必要最低限な

項目の検討を進めていたため、内容が大きく乖離することはなかった。

- 「緊急停止ボタンの動作確認は、各施設の実情にあわせて施行してください。」と技術学会には注釈がなされていので削除した。
- 最終的に各施設にあった形に改定する必要はある。

3. 循環器画像技術研究会版標準的日常点検項目の作成

標準的日常点検（表 2）

(ア) 標準的日常点検は、機器の安全管理や性能維持の視点から日常時間に行える標準的な点検項目を挙げた。

(イ) 各装置特有の機能および性能を有するため、各施設での点検表作成にあたり各装置の添付文書の装置管理欄に記載のある「ユーザーが毎日行う点検項目」事項を確認、追加する必要がある。

4. 循環器画像技術研究会版週末点検項目の作成

(ア) 安全銘板、ラベルが読めること（マーク･ラベル）

(イ) アーム等のトラックのほこりやグリスアップ

添付文書から抜き出した週単位で行う点検事項は上記 2 項目であり各メーカー共通する項目は見いだせなかった。

添付文書に記載のあるユーザーが週単位で行う点検事項はほとんどないことが解った。記載のあるものは必要項目となるが、検討結果より毎日行えない点検可能な項目を挙げる。

①天井走行高所、付属機器の清掃、

②データー容量確認（装置の設定による）

③冷却水の確認（装置の仕様による）

④週末の物品補充のチェック

⑤被曝線量の測定

⑥その他

5. 循環器画像技術研究会版標準的定期点検（保守点検）

添付文書等より検討した結果、循環器撮影装置は高度で最先端の装置のためメーカーに依頼する事が妥当と判断した。

(ア) 各装置の点検項目、期間でメーカー間に共通する事項は少ない。

(イ) ユーザーが行える項目も少ない。高度技術や専用測定機器必要な点、装置固有の交換部品が必要な点である。

(ウ) 筐体を開ける事を禁止しているメーカーもあり、ユーザーが点検を行うことを推奨しない記載が多かった。

(エ) メーカーの保守点検を見てもコンピュータよる自動診断で行われているのが現状である。

6. 医療法で定められる医療機器管理として必要書類

(ア) 添付文書の保管

(イ) 取り扱い説明書の保管

(ウ) 故障・修理記録の管理

(エ) 保守点検計画の策定

(オ) 日常点検の記録保管

【まとめ】

1. 循環器撮影装置設置時は以下項目を実施

(ア) 据え付け試験実施、結果記録の保管

(イ) 添付文書の保管

(ウ) 取り扱い説明書の保管

(エ) 保守点検計画の策定（メーカーに依頼）

2. 日常点検表の作成

(ア) 標準的に日常的点検項目を参考に各装置の添付文書内容を確認し必要項目を追加して作成する。

(イ) 施設の環境に応じて週末点検項目も作成する。

3. 点検表作成案

作成に当たり 2 施設の始業・終業点検表を提示する（資料 1.2)。

各施設使用しやすい形で作成し、必ず装置名と管理者検印欄を設けることが必要である。

4. 定期点検（保守管理）

(ア) 点検計画に沿って、法律に認められるメーカー（製造販売業者、修理業者）に依頼する。

(イ) 保守点検実施後、点検を確認評価し報告書を管理する。

(ウ) 故障・修理記録時は修理記録の管理をおこなう。

(エ) 日常点検の記録保管。

【結語】

現在の医療現場では医療安全が重要な位置づけになっている。特に循環器検査室での放射線技師にとって装置の管理は医療安全に直結する重要な業務である。法律化された現在、手を抜くことや、省略はできない。

最後に装置管理は、放射線技師の技術や作業時間だけで達成できるものでもない。装置管理の重要性を理解し的確な定期点検を行うために予算化していくことも必要である。

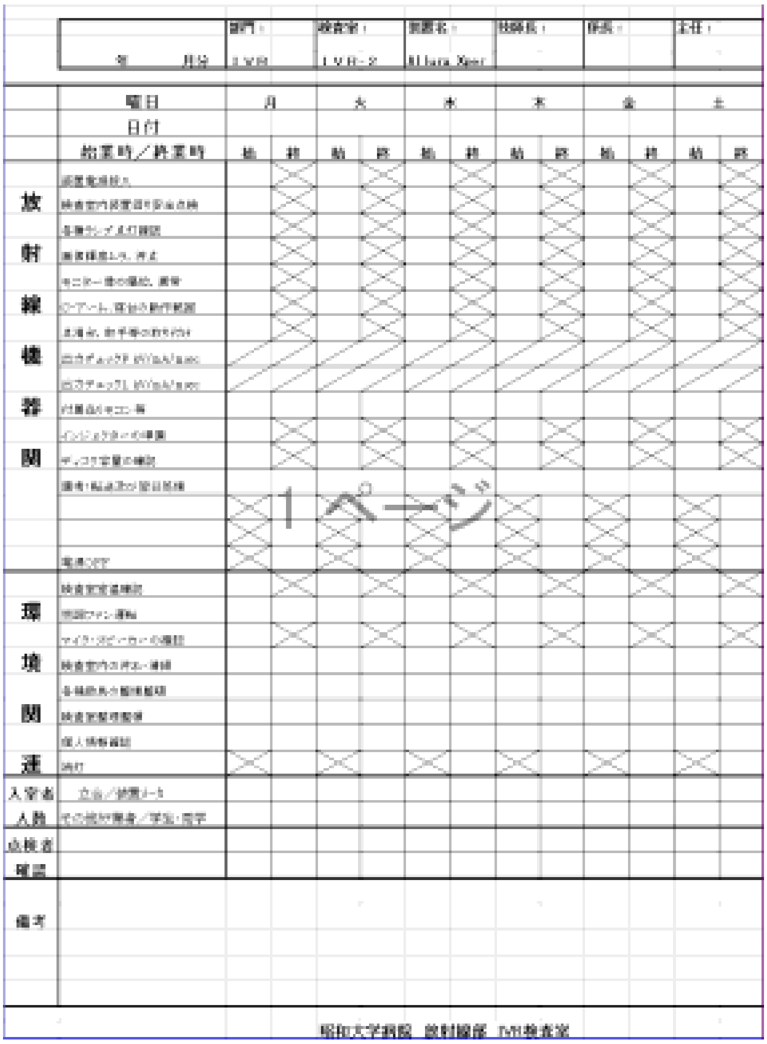
表 1.点検項目の洗い出し

点検項目	
接触による破損の有無	線量率制御
ｽﾍﾟｰｻｰ（装着している場合、ｹｰﾌﾞﾙ保護ﾎｰｽ、ダクトの状態の確認	自動ﾌｫｰﾏｯﾄｺﾘﾒｰﾀﾁｪｯｸ
ｽﾀﾝﾄﾞおよびﾃｰﾌﾞﾙのすべての接触可能な部品の接触による破損の有無	ﾎﾞﾀﾝ類およびｲﾝｼﾞｹｰﾀ精度
ｱｸｾｻﾘｰが使用可能か破損がないか	可視／可聴ｲﾝｼﾞｹｰﾀ精度
すべてのボタンの適正動作	ﾃｰﾌﾞﾙ操作／移動精度
ﾌﾞﾚｰｷと走行性の適正動作	SID
すべてのｲﾝｼﾞｹｰﾀの点灯・消灯確認	ｼｬｯﾀｰｽﾋﾟｰﾄﾞ
各種ｹｰﾌﾞﾙのねじれ、亀裂のﾁｪｯｸ	接触ｾﾝｻｰ精度
ﾃｰﾌﾞﾙの洗浄度	ｵｲﾙﾚﾍﾞﾙﾌｨﾙﾀ清浄度
緊急停止ボタン	機械部品(ｶｳﾝﾀｳｪｲﾄとﾄﾘｯｸｹｰﾙﾌﾞ、機械的停止、ﾌﾞﾚｰｷﾛｯｸ)
照射ｲﾝｼﾞｹｰﾀｰ	可読ﾗﾍﾞﾙが添付されている（DHHS）
画質	ｱﾗｲﾒﾝﾄ（ｺﾘﾒｰﾀ・視野範囲・ﾋﾞｰﾑ）
画像の位置回転、画像回転、ｺﾘﾒｰｼｮﾝ	患者透視入射線量率
ｲﾒｰｼﾞｲﾝﾃﾝｼﾌｧｲｱﾌｫｰﾏｯﾄ／ｽﾞｰﾑﾌｧｸﾀｰ	ｱｰｽ
安全回路	ｴｱｰﾌｨﾙﾀ
ｽﾀﾝﾄﾞ・Cｱｰﾑの角度・I.I の上下	画質（FD、AK、モニオター）
ﾃｰﾌﾞﾙ動作（長手・横手・旋回・ﾁﾙﾄ）	ｷｬﾘﾌﾞﾚｰｼｮﾝ（Velara発生器）
衝突防止ｾﾝｻｰ（I.I・ｺﾘﾒｰﾀ・ｱｰﾑ）	ｴﾝﾄﾞｽﾄｯﾌﾟ
放射線ｼｰﾙﾄﾞの亀裂や裂け確認	ｽﾀﾝﾄﾞ動作（ｷｬﾘﾌﾞﾚｰｼｮﾝ）
各種駆動部動作点検（Cｱｰﾑ、回転、ﾎﾟｼﾞｼｮﾝ等異音、振動）	PCBとﾗｯｸ（取り付け状態、埃や腐食）
コリメータの点検(ﾘｰﾌ、ﾌｨﾙﾀ、異音、振動)	ﾍﾞｱﾘﾝｸﾞ（埃が無いこと、ｸﾞﾘｽと注油）
I.I.全面ｽｲｯﾁ（接触ｾﾝｻｰ）	FD（ｷｬﾘﾌﾞﾚｰｼｮﾝ）
停止ｽｲｯﾁ動作ﾁｪｯｸ	FD（冷却装置、ﾌｨﾙﾀ、液体ﾌｨﾙﾀ、ﾎﾟﾝﾌﾟ冷却剤交換）
ｺﾘﾒｰﾀ全面ｽｲｯﾁ（接触ｾﾝｻｰ）	ｹｰﾌﾞﾙｶﾊﾞｰ交換
放射線ｼｰﾙﾄﾞの亀裂や裂け確認	分電盤の変圧器ｾｶﾝﾀﾞﾘﾜｲﾝﾃﾞｨﾝｸﾞ（絶縁抵抗確認）
銘版、ﾗﾍﾞﾙが読めること（ﾏｰｸ・ﾊﾞﾍﾞﾙ）	生体信号EPSﾚﾎﾟｰﾄ（主電源が絶縁変圧器付きﾏﾁﾎﾟｰﾀﾌﾞﾙであること）
ｱｰﾑ等のﾄﾗｯｸにほこりｸﾞﾘｽｱｯﾌﾟ	ｵｲﾙﾎｰｽ交換
	駆動ﾍﾞﾙﾄ
	ﾏｲｸﾛｽｲｯﾁ（安全ｽｲｯﾁ交換）
	ｻｰﾊﾞｰｸﾞﾘｯﾌﾟ・ﾛｰｶﾙｺﾝﾄﾛｰﾙ防水ｶﾊﾞｰ交換
	ﾘﾁｳﾑﾊﾞｯﾃﾘｰ

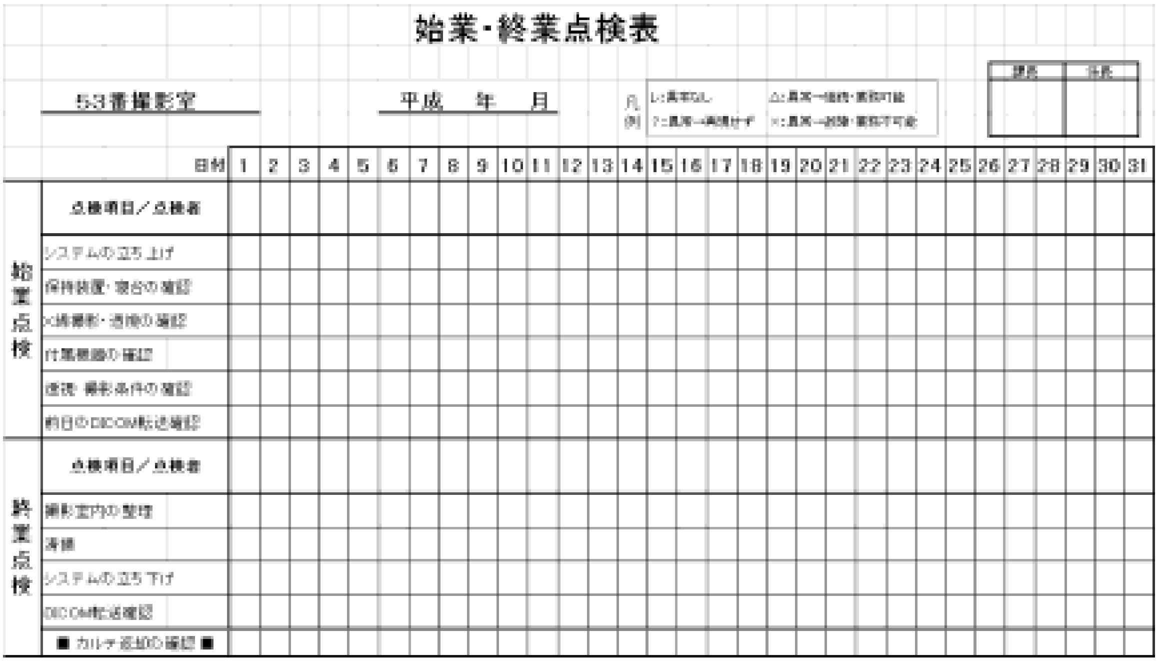
表 2.標準的日常点検

	分類	項目	説明
始業点検	装置外観	システムの立ち上げ	正常にシステムが立ち上がること
		装置点検	接触による破損、ケーブルの点検
		装置周辺の点検	付属品の接触破損、固定の点検
		洗浄度	血液、造影剤の汚染、オイル漏れ等の確認清掃（装置、モニター）
	各種駆動部動作点検	保持装置、寝台の動作点検	一連の動作をし撮影ポジションまで動作させ異音等の確認をする。
		動作～撮影確認	透視撮影をしコリメータ等の動作確認（インジェクター等連動確認）
		透視・撮影条件	一定パラメータで撮影し、その撮影条件を記録
		インジケータの点検	一連の動作中に表示ランプ、警告音等の点検
		画質	撮影画像の異常チャック
	環境点検	温度・湿度	検査室・機械室確認（FPD管理やX線管冷却オイル等）
		周辺機器の点検	カテラボ等の点検（詳細は各装置による。）
		環境点検	マイク、証明（無影灯など）
終業点検	終業業務	装置及び周辺機器の清掃	検査待機状態にし血液、造影剤の汚染の除去
		データの転送確認	データーの転送確認して検査の終了とする
		書類の整理	台帳、カルテ等の整理整頓（個人情報が載っている物は特に）
		検査中のエラーの記載	検査中に起った異常事象を記載必要なら対処する。
		電源の切断	検査待機状態にし検査中特に問題なければ電源を切って終了

資料 1.週単位始業･終業点検例



資料 2.月単位始業･終業点検例



ワークショップ　『各モダリティにおける正しい線量測定方法』

血管撮影検査における線量測定方法

金沢大学附属病院 放射線部　飯田　泰治

はじめに

IVR では拡大透視や高線量率の透視を長時間使用し，撮影回数も多くなることがあり，患者に放射線皮膚障害を生じる事例が発生するようになった．そのため、多くの IVR 関係学会が協力して平成 16 年 6 月 9 日に「IVR に伴う放射線皮膚障害の防止に関するガイドライン」および「IVR における患者皮膚線量の測定マニュアル」を勧告した．特に、測定は IVR 装置の品質と安全を担保するものであり、医療現場において測定マニュアルに基づいた測定を行うことで IVR に伴う皮膚障害の発生防止に務めることが求められている．

IVR 装置は診断用装置であるため放射線治療の場合とは異なり、照射録の作成以外に線量の測定などの線量管理の義務がないのが現状である．しかし、IVR は治療である以上、定期的に装置の品質管理を実施し、安全を担保しなければならない．そこで、「IVR における患者皮膚線量の測定マニュアル」に基づき、線量計の校正、ファントム、測定時の幾何学的配置および、測定値が何を意味するか、などについて考え、改めて血管撮影検査における線量測定の方法を理解したい．

1．　線量計の校正

例えば、「フィート」や「尋」という単位がある．「フィート」は足の大きさ、「尋」は大人が両手を一杯に広げた長さで定義された身体尺である．これらは元々が人の体を元にしたものであるから、個々人が自分の体で測定した値を用いると当然ながら測定値はばらつく．そこで、標準となる大きさを決めて、その大きさで補正すれば誰が測定しても、求まる大きさは同じとなる．この行為が校正であり、X 線の量を測定する場合でも同様で、各測定器で測定した値はバラバラであるが標準となる線量計と校正することで測定は適正となる．線量計は保管の状態などで性能が変化するので少なくとも 2 年に 1 回は校正することが求められる．

2．　被写体

マニュアルでは「被写体は頭部，心臓，腹部など体幹部における IVR では，20cm 厚のアクリル板とするか、アクリル板が身近にない場合，平坦な容器に水を 20cm 程度の深さに満たしたもので代用してもよい．」となっているが、IVR 装置の日常の線量管理や施設間、装置間の線量比較のため各施設が入手しやすいもので統一することが必要であろう．

3．　幾何学的配置

標準的な透視条件下、および撮影時の線量率の測定を行う機器の幾何学的配置はマニュアルに従う．X 線管焦点－I.I.間距離(SID)は、日常の検査で使用しているものと、施設間および装置間の線量比較のために100ｃmで測定することを推奨する．X 線管絞りおよび濃度補償フィルタは開放にし、線量計をInterventional Reference Point(IVR 基準点)に設置し、ディテクタの中心が照射野の中心となるように調整する．

4．　測定

I.I サイズ、透視パルスレート、撮影フレームレートなどの照射条件は各施設の PCI の設定とする．透視線量率は 2 分間、撮影線量率は 10 秒間の測定結果より算出する．

測定で最も重要なことは再現性のある測定を行えるように、幾何学的配置や照射条件等を記帳することである。

これによって、いつでも、誰でも同じように測定することができ、IVR 装置の品質と安全を担保することが可能となる．

5．　測定値の意味するもの

線量を表すものとして照射線量、吸収線量、入射線量、入射表面線量や入射皮膚線量など様々な用語がある．それぞれの意味を理解したうえで、何を測定するのか、測定値が何を示しているのか、を正しく理解していなければならない．

マニュアルに従い測定して得られた測定値はIVR基準点における後方散乱線を含んだ照射線量である．この照射線量に組織吸収線量変換係数を乗じることで入射皮膚線量が得られる．

6．　面積線量計の利用

最近の血管造影装置には面積線量計が搭載され、面積線量値と IVR 基準点の空中線量 (Air カーマ値) がモニタ画面に表示される．これを利用して線量管理を行うことが大切である．まず、IVR 基準点での照射野の大きさを Film、Grid や Imaging Plate 等で事前に測定する．次に、マニュアルに従い測定し表示された面積線量値 (DAP) と Air カーマ値、および線量計の測定値を得る．DAP を面積で割り算して Air カーマ値を計算し表示値と比較する．DAP から求められる値や表示値には後方散乱が含まれていないので、照射野面積から求めた後方散乱係数を乗じて入射表面線量を求め線量計の測定値と比較する．そして、組織吸収線量変換係数を乗じることで面積線量計により入射皮膚線量を得ることができる．

ワークショップ　**『各モダリティにおける正しい線量測定方法』**

C T 検 査

NTT 東日本関東病院　福地達夫

1. CTDI (CT Dose Index)とは

$$CTDI = \frac{1}{nT}\int_{-\infty}^{\infty} \mathrm{D(z)} \quad \mathrm{dz}$$ 　で定義される線量

n：1 回転あたりに発生するスライス数

T：スライス厚(cm)

ただし，上式の積分区間(-∞から∞)は理想的な場合であり実際には積分範囲により以下のようにきめられている

$$CTDI_{FDA} = \frac{1}{nT}\int_{-7T}^{7T} \mathrm{D(z)} \quad \mathrm{dz}$$

$CTDI_{FDA}$：FDA（米国食品医薬品局）の許可を得るための値

$$CTDI_{100} = \frac{1}{nT}\int_{-5cm}^{5cm} \mathrm{D(z)} \quad \mathrm{dz}$$

積分範囲を 10cm とし、10cm のペンシル型電離箱線量計で測定した値

$CTDI_{FDA}$ と $CTDI_{100}$ との関係はスライス厚 7mm(7×14　10)でほぼ同じ値になる

7mm より厚い場合では $CTDI_{FDA}$＞$CTDI_{100}$

7mm より薄い場合では $CTDI_{FDA}$＜$CTDI_{100}$ となる

2. $CTDI_{100}$

$$\mathrm{CTDI_{100}} = \frac{1}{\mathrm{nT}} \cdot \mathrm{f} \cdot \mathrm{k} \cdot \mathrm{L} \cdot \mathrm{c} \cdot \mathrm{X}$$

f：吸収線量変換係数（rad／R）

k：大気補正係数

L：電離箱線量計長(cm)リファレンス補正係数に含まれている場合あり

c：リファレンス校正係数

X：線量計の読み値

アクリル製円柱ファントムで測定した場合，ファントムの中心と周辺では異なる線量となるため、

それぞれでの測定値に重み付けし次式で求める

$$CTDI_w = \frac{1}{3}CTDI_c + \frac{2}{3}CTDI_p$$

$CTDI_c$：ファントム中心部での $CTDI_{100}$

$CTDI_p$：ファントム周辺部（表面から 1cm）での $CTDI_{100}$

以下に当院で導入されている 3 台の 4 列 MSCT での CTDI を示す

スキャンモードは 1 回転あたり 5mm スライス厚 2 枚，撮影条件は 120kV100mAs である（図 1-1 図 1-2　縦軸単位はmGy）

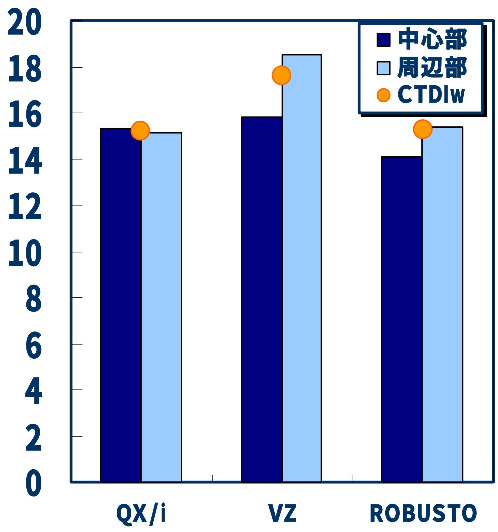


図 1-1　HEAD (16cm)

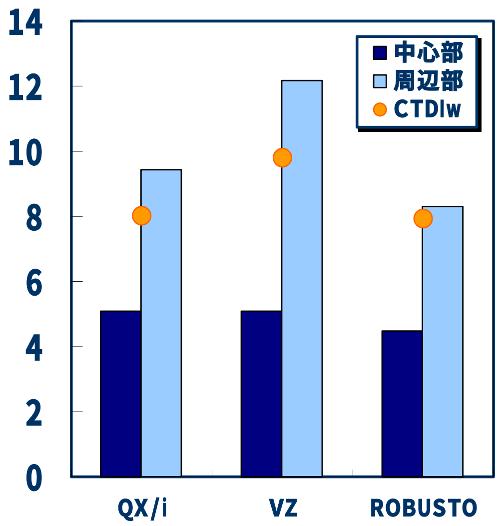


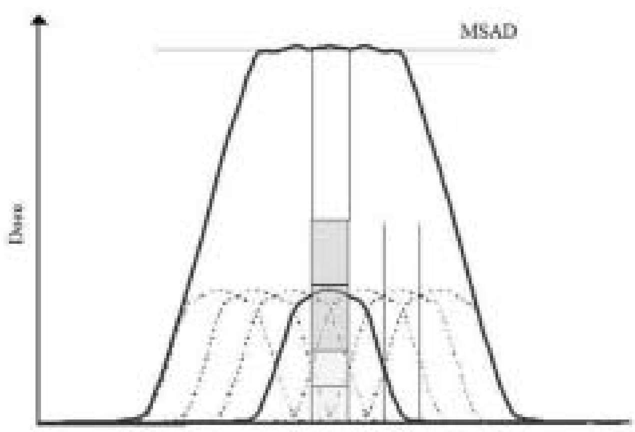
図 1-2　BODY (35cm)

直径 16cm のファントムでは中心部と周辺部の線量の差はなくほぼ同じ値であるが，35cm のファントムでは周辺部の線量が中心部の約 2 倍となる

3.　その他の用語

(1)MSAD　(Multiple Scan Average Dose)

CTDI が 1 回のスキャンであるのに対してテーブルを移動させながらスキャンした場合の線量を MSAD という（図 2）



$$\mathrm{MSAD} = \frac{T}{I}\mathrm{CTDI}$$

I：ベッドの移動距離

T：スライス厚

(2)DLP (Dose Length Product)

スキャン範囲全体の積分された線量

(3)Dose Efficiency（線量効率）

X 線束がどの程度画像に寄与しているかを示す指標

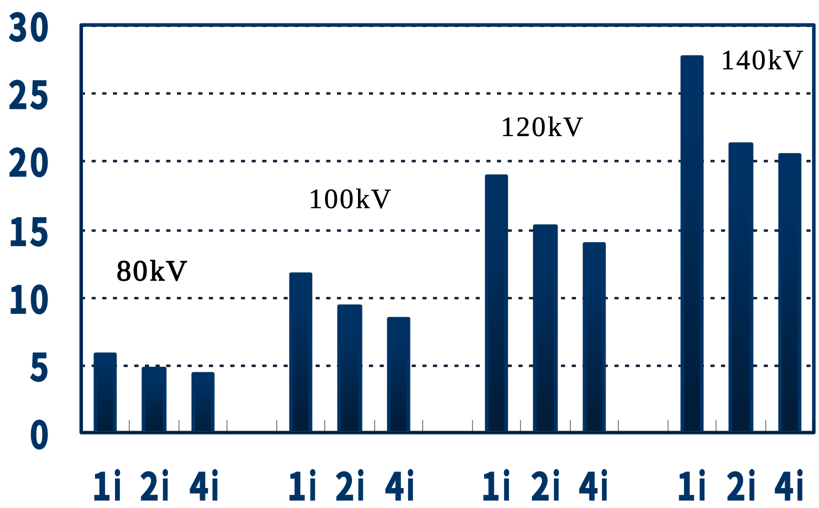
最近の装置では CTDI とともに表示される

スライス厚が薄くなるほど効率は低くなる傾向がある

4. 撮影モードによる違い

MSCT では検出器の組み合わせを変えて撮影できる，その撮影モードを変化させた場合の CTDI を下記に示す(図 3 縦軸単位はmGy)

撮影条件は 100mAs，ファントムは 16cm での値である



QX/I での撮影モードによる違い

1i とは 1 回の撮影で 5mm スライス厚の画像を 1 枚撮影できる撮影モードであり

2i，4i とは同様に 2 枚，4 枚撮影できる撮影モードである

図より 1i のモードにおいては同じ 5mm スライス厚の画像を得る場合 2 程の被曝増大となることがわかる

ワークショップ　**『各モダリティにおける正しい線量測定方法』**

一般撮影検査

千葉大学医学部附属病院 放射線部　藤淵 俊王

1．一般撮影検査における線量測定の特徴

線量測定方法についてはモダリティに限らず同一であるが，一般撮影検査における特徴としては，(1)X 線管の位置が固定されていること，(2)エネルギーが一定であること（透視検査や血管造影検査の様に検査中に変化することはない), (3)他の X 線診断検査に比べ, 一回の検査での値は低いこと, などが挙げられる。他のモダリティに比べ，条件が固定されやすいことから，正確な測定が可能で換算も行いやすい。

2．電離箱線量計による入射皮膚線量の測定手順[1)]

X 線，γ 線の測定は照射線量の測定が基本であり，電離箱線量計は空気を電離気体として電離量を測定するため，線量測定の標準となる。図に入射皮膚線量測定の手順，以下に説明を示す。

1）測定するエネルギーの把握

校正定数や後方散乱係数，エネルギー吸収係数は，照射されるエネルギーに依存する。そのためアルミニウム半価層や，X 線アナライザにより実効エネルギーを求める必要がある。

2）照射線量の測定

電離箱内で起こった電離量から照射線量を求める。校正機関に依頼し求められた校正定数，温度気圧補正を行い，正確な照射線量に換算する。

3）距離・空気の吸収補正

撮影距離は通常受像器面を示すが，入射皮膚線量を求める際は，被写体の体厚分を考慮する必要があり, 距離の逆二乗則によって補正される。さらに低エネルギーでは空気による吸収があるため，その補正も必要となる。

4）後方散乱係数の補正

入射皮膚での照射線量を求めるには, 被写体からの散乱線分である後方散乱係数を掛ける必要がある。

5）照射線量から入射皮膚線量※への変換

照射線量に W 値を掛けることにより，空気の吸収線量（J/kg）が求められる。さらに空気の吸収線量を組織の吸収線量に変換するには, エネルギー吸収係数比[2)]を掛けることで，入射皮膚線量が求められる。

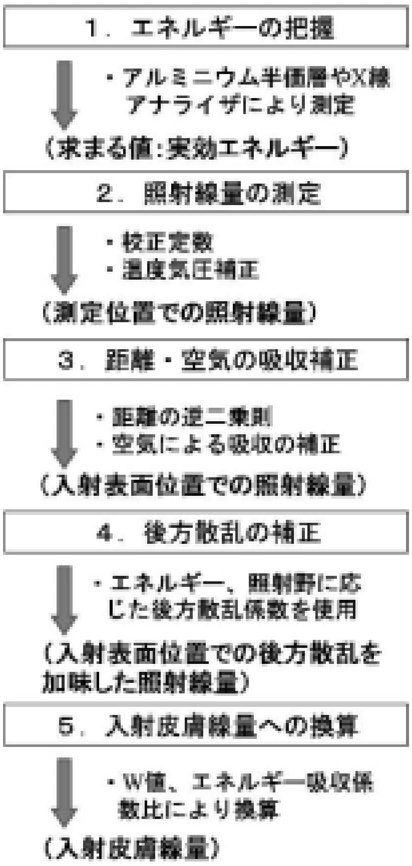


図 入射皮膚線量測定の流れ

※入射皮膚線量と入射表面線量の違い

入射皮膚線量は皮膚表面位置での後方散乱線を含んだ皮膚（組織）の吸収線量であるのに対し，入射表面線量は同位置での空気の吸収線量である。よって組織と空気の質量エネルギー吸収係数比だけ（診断領域のエネルギーではほぼ 1.1 倍以下）値が異なる。

３．その他の線量測定（評価）法

電離箱線量計以外にも TLD[3]，蛍光ガラス線量計[4]，半導体線量計[5]，MOSFET 線量計などの線量計が用いられる。また線量評価としては，推定式[6]を用いることにより照射条件から換算することも可能である。線量計毎にエネルギー依存性や感度，測定の煩雑さ等さまざまな問題があり，電離箱線量計と同時曝射し比較するなどそれぞれの特性を考慮した上での測定が求められる。

参考文献

１）日本放射線技術学会 計測分科会：医療被ばく測定テキスト．日本放射線技術学会,（2006）
２）Seltzer S.M. and Hubbell J.H.（前越 久監修）：光子減弱係数ハンドブック．日本放射線技術学会,（1995）
３）小山一郎，宮澤康志，武井宏行：医療被曝の技術的基準－撮影領域の線量の求め方と評価－測定法各論；熱蛍光（TLD）．医療放射線防護NEWSLETTER，7，45-50，（1993）．
４）坂井裕則，吉村秀太郎：ガラス線量計によるCRシステム・X線単純撮影での患者被ばく線量の測定．FB News，No.315，1-5，（2003）．
５）藤淵俊王，加藤英幸，橋本成世，他：リアルタイム半導体線量計の特性評価と一般撮影における入射表面線量測定．日本放射線技術学会雑誌，No.62，997-1004，（2006）．
６）森　剛彦：X線診断領域における患者の皮膚入射線量簡易換算式－NDD法－．（社）茨城県放射線技師会，（社）茨城県放射線技術学会茨城支部被曝低減委員会，（1996）．

ワークショップ　『各モダリティにおける正しい線量測定方法』

術者被ばく

*才田壽一　**塚本篤子　*石見浩　*森田展弘
*左向達也　*村井正二　*藪内安成　*大園一幸
*奈良県立医科大学附属病院
**ＮＴＴ東日本関東病院

近年、医療被ばくに対する認識は非常に大きくなっており、長時間のＩＶＲにおける患者被ばくおよび術者被ばくが取り沙汰されている。
このワークショップでは、特に術者被ばくの線量測定について、基礎的な事柄から測定方法の実際まで、触れてみたいと思う。

ここで、術者被ばく線量の測定について、考慮しておかなければならないことがある。診断領域においては、連続Ｘ線という特性に加え、心臓カテーテルなどのＩＶＲを想定した場合、透視・撮影共にパルスＸ線であると共に、撮影アーム角度により、被写体厚が随時変化する。軟線の少ない最適な条件で撮影できるよう、最近の装置はオートマチックで管電圧や管電流、時間だけでなく、付加フィルタに至るまで自動制御されるため、線量・線質が随時変わっている。加えて、術者被ばくについては、多くは被検者からの散乱線によるため、その含まれる散乱線のエネルギー成分が大きく変化している（Fig.1）。また線量が低いために、感度の高い測定器が必要になる。

今回は、心臓血管領域における実際の検査シミュレーションを目的として、散乱線測定用電離箱線量計とポケット線量計を用いて一連の心臓血管領域における各基本方向の透視・撮影時の線量測定を術者頭頚部位置と腹部位置で行い、基礎データとした（Fig.2）。また、散乱線エネルギーの同定については、CdZnTe 検出器によるブロードな散乱線エネルギースペクトルを検査方向ごとに取り、総合的に判断し、考察を加えた。
また、臨床時の術者被ばく線量測定についても、術者頭頚部位置および胸腹部位置の被ばく線量モニタリングを行い、実験系との比較検討を行った。

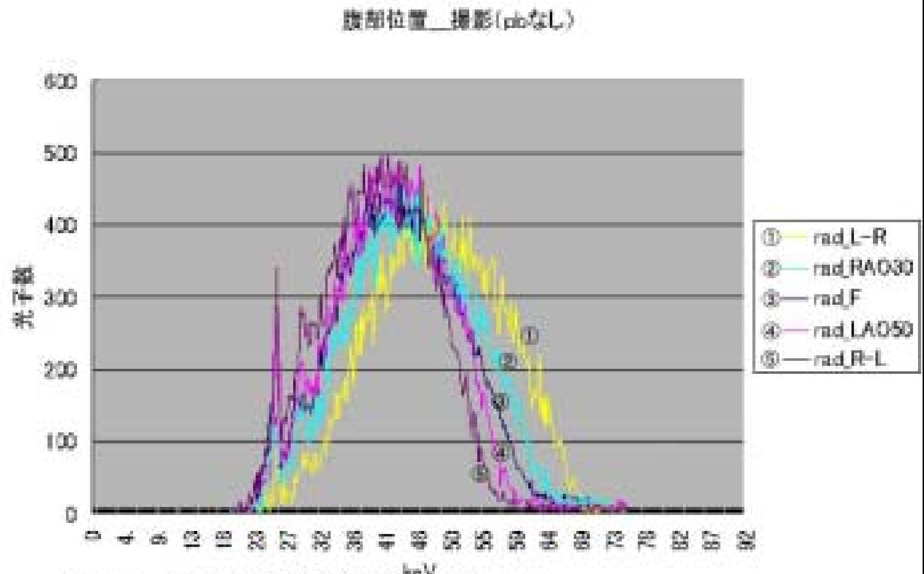


Fig.1　術者腹部位置散乱線スペクトル

以下に実験の詳細を示す。



1．　基本測定部位

一般的には、術者胸部（男性）腹部（女性）と頭頸部位置の2部位について測定。一般的に、放射線防護衣を着用している場合は、その内側。

複合被ばくの測定（胸・腹部位置×0.89＋頭頸部位置×0.11）

2．検査対象

心臓カテーテル検査（基本方向における透視および撮影）

3．散乱線エネルギーの同定

各アーム角度における CdZnTe 検出器によるエネルギースペクトル測定

・透視と撮影

・頭頸部位置と胸腹部位置

・装置間比較（SIEMENS・PHILIPS・島津）

4．　防護用具の防護率

・放射線防護衣

・ゴーグル

・装置取付け防護用具

・課題研究で開発した防護用具

5．測定器

・散乱線用電離箱線量計

・蛍光ガラス線量計（NTT 関東）

・ポケット線量計（半導体検出器）

6．検査シミュレーション

各アーム角度における散乱線測定

・散乱線用電離箱線量計

・ポケット線量計

7．被曝線量モニタリング

・心臓カテーテル検査

結果およびまとめ

・実験結果から、アーム角度により、その被ばく度合いは大きく変化した。また、LAO 方向に比べ、RAO 方向になるほど実効エネルギーは高くなった。

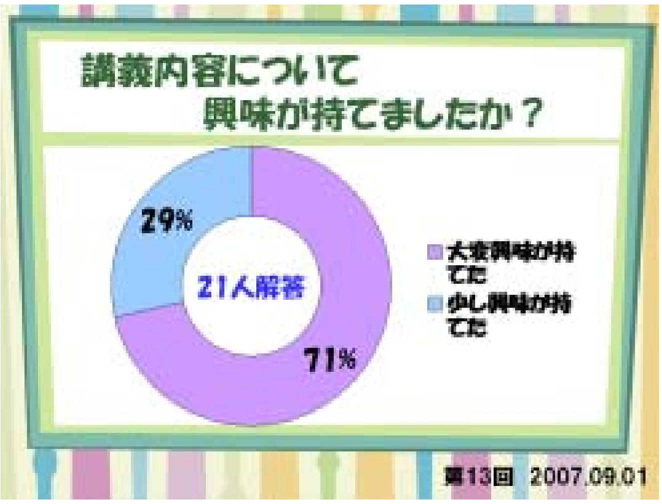
・一連の検査ごとの術者被ばく線量測定には、リアルタイム性の観点から、ポケット線量計が有用である。但し、本来測定すべき防護用具の内側では、ほとんど検出されないことが多く、また方向依存性に注意する

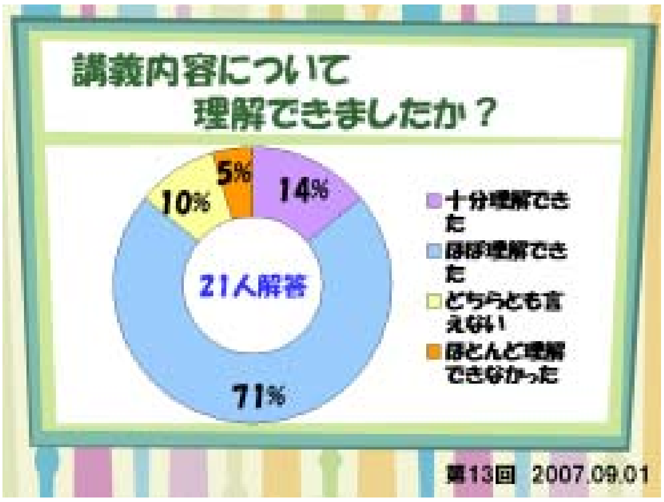
必要があり、誤差のあることも認識しておく必要がある。
・ポケット線量計によるモニタリング結果から、装置取付の防護用具が不十分な場合が想定できた。また、術者が作業する方向によっては測定結果が反映されない場合がある。
・透視と撮影の術者被ばく割合は、ほぼ同等であり、距離を取るなど被ばく低減に心がける必要がある。
・蛍光ガラス線量計によるゴーグルの測定結果から、入射方向によっては、右目と左目の防護に差が生じた。これは、術者がモニタの方である正面を見ており、斜め下方からの散乱線が鼻上の隙間を通り右目に当たりやすいためと思われる。
・検査毎に、また装置毎に基本位置での術者被ばく線量測定をしておくことは有用であり、透視時間および撮影回数から、おおよその術者被ばくが想定できる。

第 13 回　循環器被ばく低減セミナーアンケート集計結果

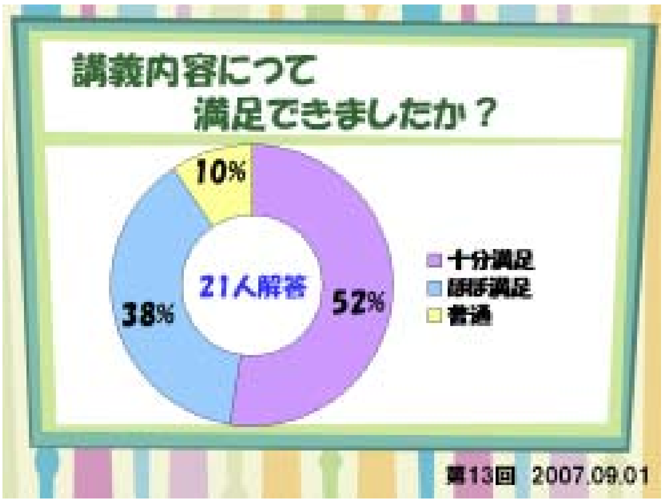
開催日：平成 19 年 9 月 1 日（土）　　会　場：NTT 東日本関東病院

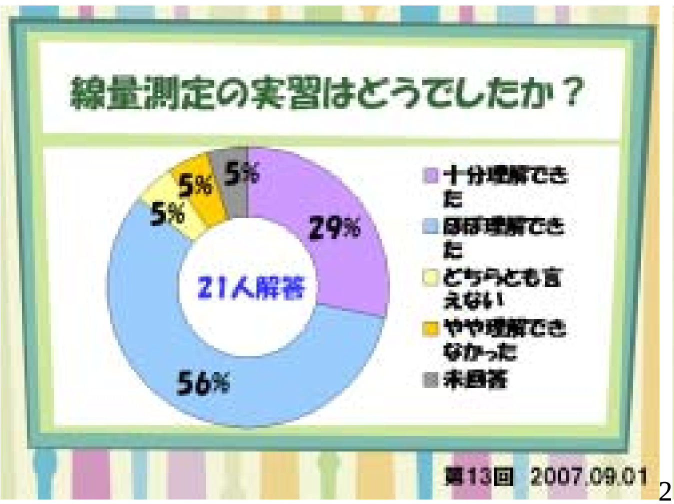
募集：30 名　　応募者：30 名　　参加者：29 名　　アンケート回答：21 名（回収率 72%）

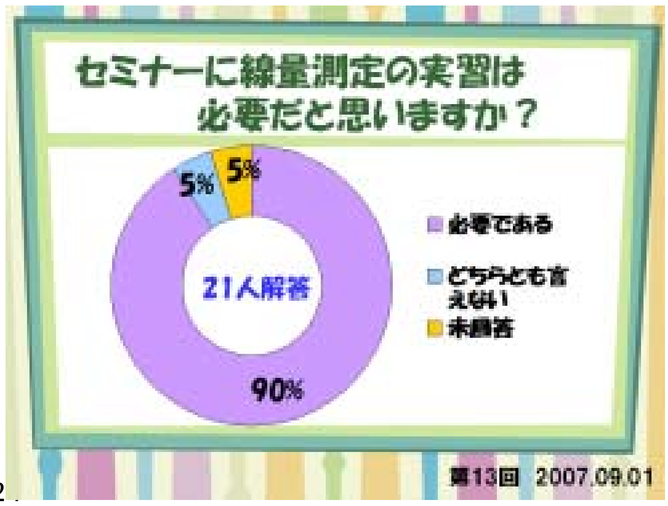












セミナーについての意見

- とても自分自身に勉強となった。
- 今回のセミナーを念頭に置き、被ばく低減により一層の努力をしていきたい。
- 「装置による被ばく低減」の講義は、明日からでもできる内容で良かった
- 次回も FPD の講義をお願いします。
- セミナーの内容・中川先生の講演は非常に興味が持て、知識をも ch 帰ることができた。
- 中川先生の話は参考になりました。
- 中川先生の JCO 患者の話は勉強になり、貴重な資料を見ることができた。
- 中川先生の話は循環器領域とは関連しないが普段聞くことができない内容で、小休止の意味で良いと思った。
- 各施設の患者さんに対する被ばくの説明について詳しく知りたかった。
- 講義の内容が全般的にかなり駆け足状態の講義であった。

- 広島から来た甲斐がありました。来週早々に線量測定を行ってみます。
- 実習は大変有意義であった。

- 線量測定の実習は人数が多く見にくく、もっとゆっくり実習・計算を行いたかった。
- 測定実習が「密」になると良いと思う。

今回参加したセミナーを、どの様にして知りましたか？

- ホームページ　　多数
- 上司の紹介　　多数
- 職場での紹介　　多数
- インターネット
- 循研定例会
- お知らせメール

第 15 回　循環器被ばく低減技術セミナーに参加して

社会保険 筑豊病院　　鳥江 功二 （循環器画像技術研究会）

今回、横浜市立大学附属市民総合医療センターにて、「循環器被ばく低減技術セミナー」に初めて参加させていただきました。日頃心臓カテーテル検査に携わる中で疑問に思うことが数多くあり、それらを解決するためにどのようにすればいいのか悩んでいたとき、インターネットで循環器画像技術研究会と全国循環器撮影研究会を知り入会しました。その中で今回の循環器被ばく低減技術セミナーの開催を知り、私の施設でどこまでできるか確認するために参加しました。



坂本実行委員長＆加藤副会長



受講中



宋 先生

講義内容は幅広く、まず基礎として放射線の人体への影響やX線装置による被ばく低減、X線防護用具についての講義がありました。

放射線の人体への影響については、被ばく線量に対するデータを多く提示していただき、診療放射線技師として被ばく低減を実行するためには知っておくべきデータばかりでした。また患者様や医師、スタッフに対する説明をするための資料としても大変参考になりました。

X線装置による被ばく低減については、今すぐ実行できることとして、 ⑴ 透視時間を短く、 ⑵ 低レートパルスを使用、 ⑶ 必要最小限の撮影レート、枚数、 ⑷ 付加フィルタの使用、 ⑸ 透視、撮影線量の適切な調整、 ⑹ 焦点皮膚間距離を大きく、 ⑺ I.I.を患者に近く、 ⑻ 照射野を必要最小限に、 ⑼ 過度のインチアップを避ける、 ⑼ 継続した装置管理 とのことでした。自施設において実行できていること、できていないことがあり、患者様または手技によって撮影、透視方法を変更し、医師との連携をさらに密にしていくことの必要性を実感しました。

またX線防護用具については、散乱線分布や他施設の工夫された防護具、アンダーテーブル方式とオーバーテーブル方式での散乱線被曝の比較等をスライドで見せていただき、大変参考になりました。その中でも防護エプロン着用無しでの検査可能な防護用具には驚かされ、散乱線分布を把握することの大切さを感じました。

続いて品質管理、循環器 FPD 搭載 X 線装置の管理の講義においては、つい後に考えてしまう管理の重要性を再確認することができました。品質管理により据え付け時の性能をできるだけ保持し、機器の異常をできるだけ早く発見することは、検査内容、患者様の被ばくに関連するものです。後ではなく、最初に検討すべき項目なのではないでしょうか。

次に、昭和大学横浜市北部病院、皮膚科診療科長の宋寅傑先生に 『IVR による皮膚障害の症例とその対策』 という題で講演していただきました。本やインターネットでしか見たことのないような写真やデータを、実際経験した宋寅傑先生から講演していただけるということで、参加者全員スライドに釘付けでした。どの施設においても起こりえることであり、診療放射線技師による被ばく低減の努力や、医師やスタッフの被ばくに対する教育の重要性、放射線皮膚

障害の深刻さを改めて考えさせられ、この講演を聞けただけでも遠くから参加した甲斐がありました。

最後に、自分にとって最重要項目であった線量測定法、「ガイドライン測定法と面積線量計の簡便な使用方法」の講義と測定実習が行われました。自施設の機器には面積線量計が搭載されていませんが、2、3 年後に新病院が建設予定ですので、その前段階として測定を経験できたことが、これから心臓カテーテル検査に携わっていく上で重要になってくると思います。また、インターベンショナル基準点での測定は、他施設との測定結果と比較し、自施設がどの程度被ばく線量を低減できているか把握することができますので、すぐにでも測定したいと思っています。





線量測定の実習

今回、行き北九州 5：30 発、帰り羽田 18：40 発と日帰りのハードスケジュールでしたが、内容の濃い講義に参加することができました。時間さえあればこの機会に講師の方々へ多くの質問をしたかったのですが、時間がなく残念です。循環器被ばく低減技術セミナーは講義を聞くだけでなく、テキストやプリントで復習でき、理解できるようになっています。まだ参加していない方にはぜひ参加していただきたいです。

次回もこういったセミナーが開催されるのを楽しみにしています。循環器被ばく低減技術セミナーで得た知識を、スタッフ教育、インターベンショナル基準点での測定、被ばく線量低減推進施設認定、血管撮影専門技師認定等に生かしていければと思います。

最後に当日の講師の方々、並びに循環器被ばく低減技術セミナー関係者の方々に深く御礼を申し上げます。(2007.12.1)

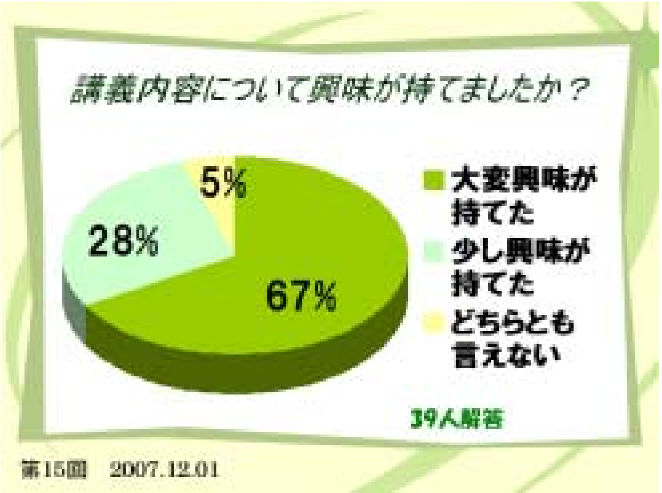


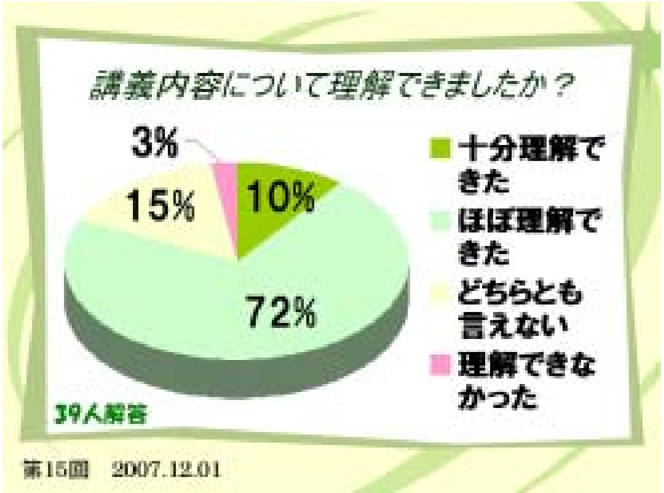
講師と実行委員

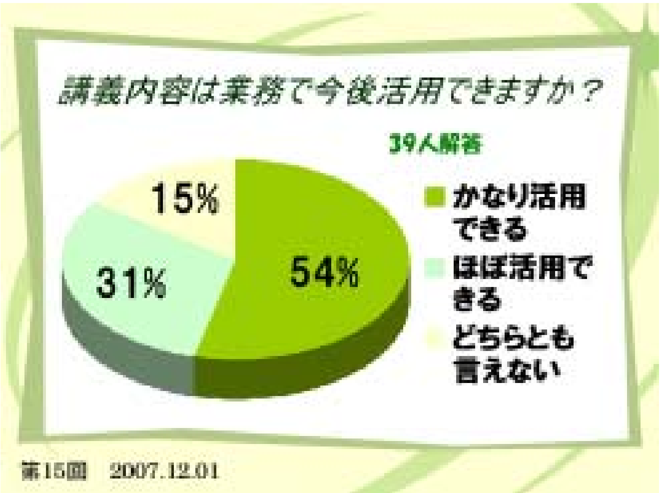
第 15 回　循環器被ばく低減セミナーアンケート集計結果

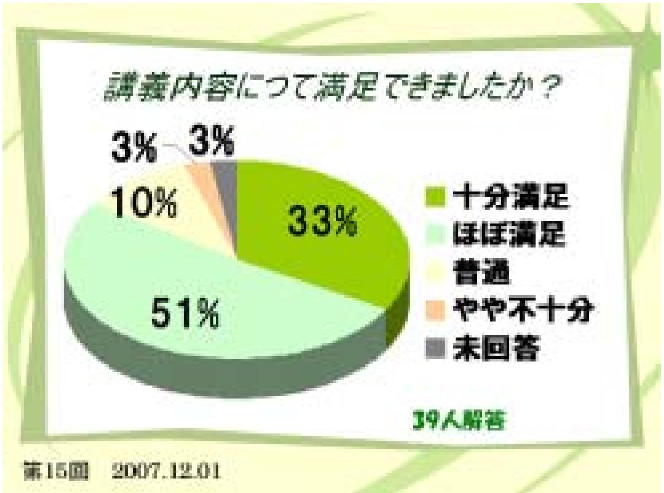
開催日：平成 19 年 12 月 1 日（土）　　会　場：横浜市立大学附属市民総合医療センター

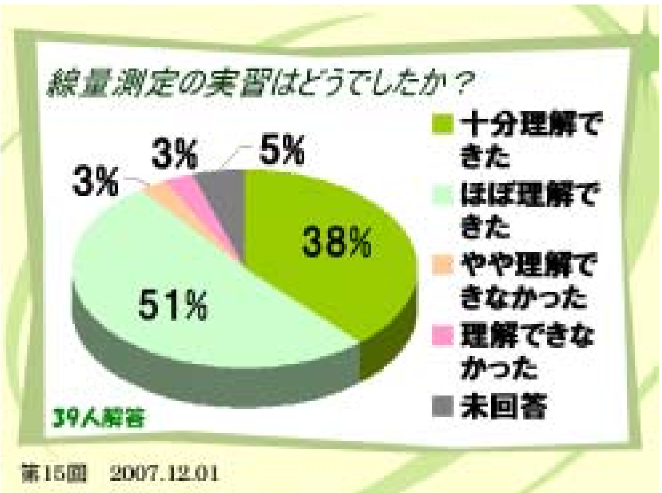
募集：30 名　　応募者：41 名　　参加者：39 名　　アンケート回答：39 名（回収率 100%）













セミナーについての意見

- 内容も理解しやすく興味が持てた。また 1 つの講義内容が 30 分ずつの集中したものなので、１つずつに集中して聞けた（長い講義内容だときっとあきていたかも知れない）
- 非常に難しい内容なのに理解できたのは講義や説明が良かったからだと思います。
- 病院もどりましたら、がんばってみます。ありがとうございました。
- 本を読むだけでは得られない情報を多く知ることができてよかった。今後もこのようなセミナー（もう少し詳しい内容のもの）を企画して欲しい。
- 被曝防護について、具体的な内容で実践的な方法を教えていただいて非常にためになった。各病院で行われえいる工夫や工作などが紹介されていて、役立ったと思う。内容も 1 日で学ぶものとしてはとても濃く、すばらしいものだと思いました。技師には義務づけてもいいのかも！！
- 放射線障害の症例を初めて見ました。講義１，２，３がとてもよかったです。
- X 線防護用具、FPD 装置の管理のお話は臨床において他施設でどのような取組みがされているかわかり面白かったです。
- 講義５の FPD については、これから導入する施設として、とても興味深く聞けた。
- FPD の講義が有意義でした。
- FPD 装置の管理が大変勉強になった。
- 皮膚障害の症例を多く見ることが出来たことが良かったと思います。
- 宋先生の講演は少々長い気がしましたが、物理的ではない話で実感のわく内容で興味深かったです。
- 宋先生の講演でたくさんの症例をみて、実際におこりうることだと実感した。
- テキストがカラーだともっと分かりやすい。症例の所だけでもカラーが良い。

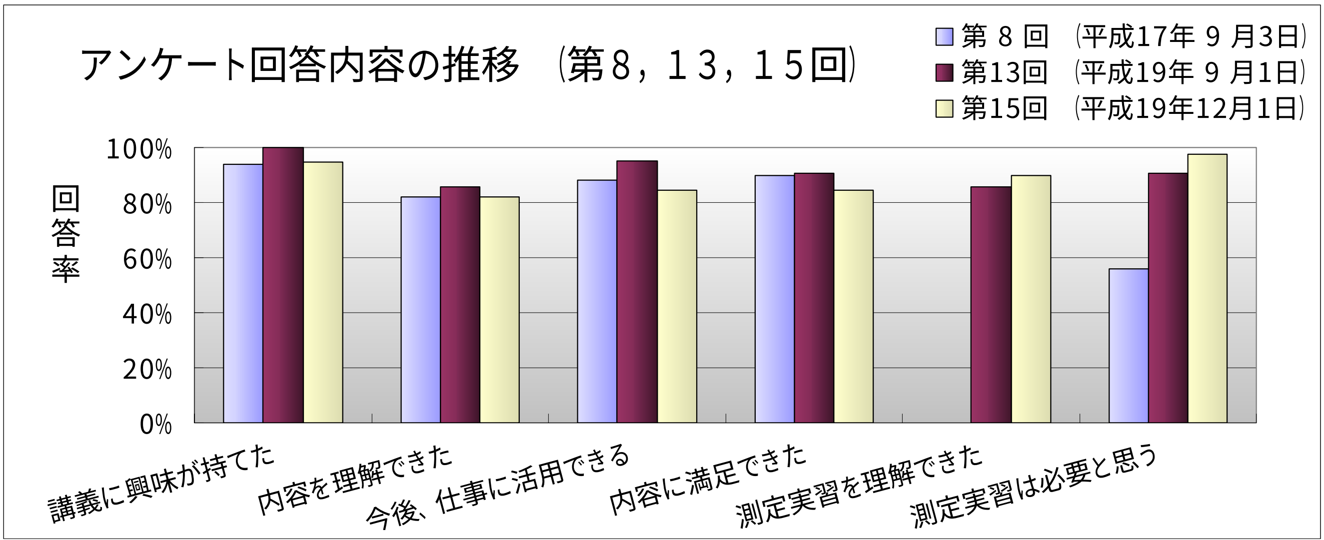
- 全体的に早口で聞き取りにくかった。
- 全体的に時間が足りないのでは？
- 基礎的な内容と装置管理等の実用的な内容の講義時間が異なっても良いのではないかと思いました。
- 講義数が多すぎる。
- 1 日に行うには更に困難なカリキュラムであると感じた。
- 講義のすべてが興味があったのですが、時間が短いです(1 泊 2 日でもいいのにと思いました)。
- 講義の内容はとても良く勉強になったが、内容の割に時間が短くあわただしかった。2 日くらいに分けたほうがより理解できたと思う。
- 循研の定例会でテーマ毎、シリーズで取り上げてみてはどうか（全回出席でセミナー終了同等とみなすことは難しいですかね）
- 時間も押していた関係上、線量測定法の講義が駆け足状態だったのでもう少しじっくりと話を聞きたかった。
- 講義７（実習説明）については、もう少し時間をとって説明をして欲しかった。分かりやすい説明がゆえにもう少し聞きたかった（他の講義に比べ、テキストの自主学習ではカバーしきれない)。
- わからないことを、あとからでも聞ける問い合わせ先があればなおよい。

- 特に実習が分かりやすかったです。
- 実習はとても勉強になりました。
- 実習はとても勉強になりました。
- 実習が特に良かった。自施設でもさっそくやってみようかと思います。
- 実習は非常に役に立つと思う。
- 以前、参加したときには測定実習がなく、非常に残念に感じたが、今回、多くの時間が使われていて、有意義なセミナーとなった。
- 実習は、実習後に計算を行ったのでわかりやすかった。

- 測定をもう少しじっくり行いたかった。
- 線量測定の実習はもっと少人数で行うことが出来ればより良かった。
- 線量測定法はもう少し時間が欲しかった。
- 実習人数が多く声が聞き取りづらいことがあった。
- 線量測定に時間を使ったほうがよいと思った。
- 線量測定の実習にもっと時間をかけてもいいと思った。

今回参加したセミナーを、どの様にして知りましたか？

- 全循研 HP 13%（5）
- 循研 HP 18%（7）
- 循研メルマガ 5%（2）
- 循研定例会 18%（7）
- 上司・同僚から 18%（7）
- 案内ハガキ 10%（4）
- 未回答 18%（7）



第 31 回日本小児放射線技術研究会開催のお知らせ

テーマ『 Evidence に基づく小児心血管系検査の標準化を求めて 』

座　長：　　阿部　修司　（大阪府立母子保健総合医療センター）

日　　時　　２００８年４月５日(土)　午後３時 00 分～午後６時 30 分
場　　所　　横浜ワールドポーターズ　６階　イベントホール
　　　　　　横浜市中区新港二丁目２番１号　　TEL 045-222-2000
　　　　　　http://www.yim.co.jp/shop/index.html

シンポジスト
一般撮影　松田　昇（静岡県立こども病院)
ＣＴ　長岡重之（長野県立こども病院)
Ａｎｇｉｏ　早川秀一（福岡市立こども病院感染症センター)
ＭＲ　松本智尋（埼玉県立がんセンター)

全国循環器撮影研究会だより（No23）

発　行　日：2008 年 3 月 15 日
発行責任者：安永国広
事　務　局：大阪府立母子保健総合医療センター　放射線科内
全国循環器撮影研究会　事務局
〒　594-1101　大阪府和泉市室堂町 840
編　　　集：福西康修
印　刷　所：石川特殊特急製本株式会社
〒550-0004　大阪市西区靭本町 1 丁目 5 番 15 号